

· 经验交流 ·

# 掌侧钢板结合外支架治疗高能量损伤 C3 型桡骨远端骨折

邓迎生<sup>1\*</sup>, 张秋林<sup>1</sup>, 王秋根<sup>2</sup>, 纪方<sup>1</sup>, 蔡晓冰<sup>1</sup>, 唐昊<sup>1</sup>, 吴剑宏<sup>1</sup>, 汪方<sup>1</sup>, 汤旭日<sup>1</sup>, 谢杨<sup>1</sup>, 官正茂<sup>1</sup>, 杨长伟<sup>1</sup>, 王谦<sup>1</sup>

(1.长海医院骨科,上海 200433;2.上海交通大学附属第一人民医院骨科)

**【摘要】 目的:** 初步研究掌侧支撑钢板结合外支架等固定治疗高能量损伤 C3 型桡骨远端骨折的疗效。**方法:** 自 2001 年 1 月至 2007 年 6 月,使用掌侧入路支撑钢板、跨腕关节外支架并结合克氏针撬拨、植骨等技术治疗 C3 型桡骨远端骨折 13 例,男 9 例,女 4 例;年龄 26~47 岁,平均 37 岁。闭合性骨折 9 例,开放性骨折 4 例(Gustino I 型 3 例,II 型 1 例)。病程 2 h~17 d。比较手术前后掌倾角、尺偏角、桡骨短缩及关节活动范围等,初步评价其临床疗效。**结果:** 随访 7~29 个月,平均 18 个月,患者掌倾角、尺偏角、桡骨短缩及关节面均获明显改善。桡骨远端影像学评估采用 Stewart 改良的 Sarmiento 评分,优 9 例,良 4 例;腕关节功能采用 Gartland-Werley 标准评定,优 5 例,良 6 例,可 2 例。**结论:** ①掌侧钢板可支撑掌侧皮质,防止骨折碎片向掌侧移位和维持掌倾角,还能为背侧外支架提供掌侧支点;②外支架可借助掌侧支点维持桡骨长度和掌倾角,并利于对损伤关节软骨的修复产生“模造”;③克氏针、植骨等技术的运用可进一步稳定骨折端。

**【关键词】** 桡骨; 关节内骨折; 骨折固定术,内; 固定装置,外

**Combination of volar buttress plate with external fixator for the distal radial fractures of type C3 caused by high-energy injuries** DENG Ying-sheng, ZHANG Qiu-lin, WANG Qiu-gen\*, JI Fang, CAI Xiao-bing, TANG Hao, WU Jian-hong, WANG Fang, TANG Xu-ri, XIE Yang, GUAN Zheng-mao, YANG Chang-wei, WANG Qian. \*Department of Orthopaedics, the 1st Affiliated People's Hospital of Traffic University of Shanghai, Shanghai 200433, China

**ABSTRACT Objective:** To preliminarily explore the effect of combination of volar buttress plate with external fixator for the distal radial fractures of type C3 caused by high-energy injuries. **Methods:** From January 2001 to June 2007, 13 patients with distal radial fracture of type C3, 9 males and 4 females aged from 26 to 47 (average 37 years), were treated with volar buttress plate combined with external fixator plus the techniques of K-wires and bone grafting as necessary, whose effects were evaluated preliminarily through comparing the volar tilt, radial inclination, radial shortening and wrist function. **Results:** Followed up from 7 to 29 months (average 18 months), the volar tilt, radial inclination, radial shortening and wrist function of all patients recovered remarkably. Nine patients achieved excellent and 4 good according to Sarmiento score(modified by Stewart) in the radiological manifestation, while 5 patients displayed excellent, 6 good, and 2 fair according to Gartland-Werley functional assessment system. **Conclusion:** ①Volar buttress plate could support the volar cortex in order to prevent comminuted fragment from displacing and maintain volar tilt and to provide the volar fulcrum for external fixator. ②External fixator, with the assistance of volar fulcrum, could maintain the volar tilt and the height of distal radius and help unload the fossa. ③Supplemental K-wires fixation and the bone graft may assist fracture stable.

**Key words** Radius; Intraarticular fracture; Fracture fixation, internal; Fixation devices, external

Zhongguo Gushang/China J Orthop & Trauma, 2009, 22(7): 543-546 www.zggszz.com

高能量损伤多见于中、青年,其引起的 C3 型桡骨远端骨折,干骺端及关节面均为粉碎骨折,不仅关节面不易复位、固定,而且因其掌、背侧骨皮质均失去支撑,桡骨长度、掌倾角、尺偏角也极难维持,因此在治疗上极具挑战性。而采用传统的

夹板、石膏或支具固定此类完全关节内不稳定骨折,极易发生骨折再移位,虽经再次复位,也常因复位丢失最终导致腕关节畸形和功能障碍<sup>[1-3]</sup>。自 2001 年 1 月至 2007 年 6 月,尝试使用掌侧钢板、外支架并结合克氏针撬拨固定及植骨等技术治疗此种骨折 13 例,取得一定疗效,现报告如下。

## 1 临床资料

本组 13 例均为新鲜骨折,受伤后就诊时间 2 h~17 d,平

通讯作者:王秋根 E-mail:wangqiugen@126.com

\*现作者单位:海口市第一八七中心医院骨科,海南 海口 671100

均 5.4 d;男 9 例,女 4 例;年龄 26~47 岁,平均 37 岁。骨折类型按 AO/ASIF 分型,均为 C3 型,开放性骨折中 Gustino I 型 3 例,II 型 1 例,均不影响掌侧手术切口。10 例合并其他部位骨折。

2 手术方法

手术在臂丛麻醉或全麻下进行,患者仰卧位,患肢外展置手术附台上,上臂扎止血带。对开放伤先彻底清创。

2.1 掌侧支撑钢板<sup>[4-6]</sup> 取前臂远端 Henry 切口,沿桡侧腕屈肌腱与桡动脉之间切开皮肤。在桡侧腕屈肌腱桡侧解剖,保护桡动脉并将其牵向桡侧,将桡侧腕屈肌腱及正中神经牵向尺侧,即可显露深层的旋前方肌。沿旋前方肌桡侧切断肌纤维后向尺侧牵引,骨膜下剥离后即可显露骨折断端。

完成复位纠正桡骨长度、掌倾角及关节面平整后,克氏针临时固定维持骨折复位。选取适当长度的低切迹解剖钢板,使“T”形钢板横臂紧贴桡骨远端关节面边缘,C形臂 X 线机透视满意后,首先在“T”形钢板横臂桡侧孔中紧贴软骨质下骨打入 1 枚单皮质松质骨螺钉(此处为掌、背、桡三面骨皮质,且不易受舟骨、月骨冲击,因此不易粉碎,多能保留较大骨块,允许 1 枚螺钉钻入)。若条件许可,应尽量在骨折远端多钻入螺钉以增加把持力,获得最大限度的稳定。然后利用杠杆作用复位掌倾角,使“T”形钢板纵臂紧贴桡骨干部,在骨折近端固定至少 2 枚螺钉。电透证实位置满意,保护下轻柔做腕关节被动屈伸、尺桡偏、轻度旋转等动作以排除内固定进入关节腔并了解骨折固定的稳定情况。术毕,3-0 可吸收丝线缝合旋前方肌。

2.2 外支架 钢板固定完成后,切口暂不缝合,而用无菌敷料临时覆盖。前臂旋前 20°,将一治疗巾折叠后垫在腕关节尺侧,使腕关节尺偏并稍掌屈或中立位(以利于维持掌倾角),通过模板于第 2 掌骨基底部及中部,置入 2 枚掌骨(Schanz)螺钉,方向与骨干垂直,且与手背成 45°角;继而在骨折线近侧 3~4 cm 处置入 2 枚桡骨干螺钉,方向与桡骨干垂直,且与前

臂成 45°角,最后连接支架。固定后 X 线机透视,远、近排腕骨间隙以及近排腕骨与桡骨远端间距不应超过 2 mm,否则可发生过牵。动力型支架须先在 C 形臂 X 线机透视下定位远端双球关节,使之位于头、月关节水平线上(见图 1)。

术后常规使用 3 d 抗生素,2 周拆线。术后即可开始手指屈伸、握拳、分指、拢指及肩肘关节活动和屈腕、伸腕的等长舒缩练习,以利静脉回流、肿胀消退。3~4 周复查 X 线片,根据骨折愈合情况(有连续性骨痂通过骨折线)松开外支架远端双球关节,开始腕关节屈伸活动,术后 6~8 周拆除外支架。

3 结果

13 例均获随访,时间 7~29 个月,平均 18 个月;骨折均愈合,时间 6~13 周,平均 9 周,无畸形愈合及延迟愈合。主要并发症有:外支架钉道感染 3 例(经加强换药好转),克氏针退针 2 例(但不影响位置和骨折愈合),创伤性关节炎 3 例。未发生文献<sup>[7-9]</sup>中所报道的骨折塌陷、正中神经及桡神经浅支损伤、医源性桡动脉瘤形成、钉尾过长、突破背侧皮质、磨损伸肌腱等并发症。

手术前后影像学参数分别为:术前掌倾角-45°~53°,尺偏角-20°~10°,桡骨短缩 9.7~23.3 mm,关节面台阶 3.4~13.2 mm;术后掌倾角 6°~20°,尺偏角 13°~30°,桡骨短缩基本纠正,关节面塌陷或台阶<1 mm。最终随访影像学参数无明显复位丢失。关节最终活动范围:屈曲 53°(30°~81°),背伸 30°(15°~40°),尺偏 25°(12°~30°),桡偏 20°(10°~30°),旋前 78°(60°~85°),旋后 71°(60°~80°)。桡骨远端影像学评估采用 Stewart 改良的 Sarmiento 评分(见表 1)<sup>[10]</sup>,表 1 中 3 项评分之和:优 0 分,良 1~3 分,可 4~6 分,差 7~12 分。本组平均(0.9±1.1)分,优 9 例,良 4 例;腕关节功能采用 Gartland-Werley 功能评分(表 2)<sup>[11]</sup>,表 2 中的客观评价基于正常功能的最小范围:背屈 45°~掌屈 30°,桡偏 15°~尺偏 15°,旋前 50°~旋后 50°。本组平均(5.7±5.3)分,优 5 例,良 6 例,可 2 例。



图 1 患者,男,47 岁,AO-C3 型桡骨远端骨折 1a,1b. 治疗前正侧位 X 线片 1c, 1d. 闭合复位后正侧位 X 线片显示闭合复位不能纠正 1e. 外支架+掌侧钢板内固定后 X 线片正侧位显示桡骨高度、关节面、掌倾角、尺偏角均恢复 1f, 1g. 外支架拆除后正侧位 X 线片

Fig.1 The male patient of 47 year-old with distal radial fracture (AO-type C3) 1a,1b. The anterior and lateral X-ray films before treatment 1c,1d. After closed reduction, the anterior and lateral X-ray films showed reduction failure 1e. The anterior and lateral X-ray films showed the radial height, articular surface, the volar tilt and radial inclination of the distal radius restored by combined fixation of volar buttress plate and external fixator 1f, 1g. The anterior and lateral X-ray films after external fixator removed

**表 1 Stewart 改良的 Sarmiento 桡骨远端骨折影像学评分**  
**Tab.1 The Sarmiento score(modified by Stewart) standard of fracture of distal radius**

背倾角(°)	桡骨短缩(mm)	尺倾角丢失(°)	评分(分)
≤0	<3	0~4	0
1~10	3~6	5~9	1
11~14	7~11	10~14	2
≥15	≥12	≥15	4

**表 2 Gartland-Werley 腕关节功能评分(分)**  
**Tab.2 Gartland-Werley score system of wrist function(score)**

结果	评分
<b>局部畸形</b>	
尺骨茎突突出	1
掌倾角减小	2
尺偏角减小	2~3
<b>主观评价</b>	
优:无痛、无功能障碍、无活动受限	0
良:偶而疼痛、无功能障碍、活动轻度受限	2
可:偶而疼痛、无明显功能障碍、活动轻度受限、腕部无力	4
差:疼痛、功能障碍、活动受限	6
<b>客观评价</b>	
背伸活动受限	5
尺偏活动受限	3
旋前活动受限	2
旋后活动受限	1
掌屈活动受限	1
桡偏活动受限	1
环转活动受限	1
下尺桡关节疼痛	1
<b>并发症</b>	
关节炎改变	
轻度	1
轻度伴疼痛	3
中度	2
中度伴疼痛	4
重度	3
重度伴疼痛	5
神经并发症(正中神经)	1~3
手指功能差	1~2
<b>总评分</b>	
优	0~2
良	3~8
可	9~20
差	≥21

**4 讨论**

随着现代交通的发达,高能量损伤有日益增加的趋势。高能量损伤引起的 C3 型桡骨远端骨折具有以下特点:①桡骨远端关节面粉碎骨折,恢复和维持关节面平整难度较大。有学

者认为<sup>[1,12]</sup>,残留关节面塌陷或台阶>1 mm 时,可加速损伤软骨的退变、发生创伤性关节炎。②干骺端粉碎骨折,桡骨短缩,掌倾角、尺偏角改变,尤其是掌侧和背侧皮质骨支柱作用丧失,复位后不仅难以维持其桡骨高度、掌倾角和尺偏角,而且不能提供早期关节活动对损伤关节软骨的“模造”作用。③同时伴有严重软组织损伤,如关节囊和韧带松弛以及下尺桡关节脱位等,如单独使用外支架,不仅由于缺乏掌侧骨皮质支撑而难以奏效,而且极易发生过牵。因此,此类骨折在处理上极具挑战性,传统的保守治疗往往会遗留畸形和关节僵硬。钢板螺钉内固定因在骨折远端缺乏足够的螺钉锚着点而难以获得有效的固定和早期关节活动。而外支架虽具备远离骨折断端复位、对骨折局部血运破坏小、符合 BO 原则、尤其适于开放伤等优势,但其跨越多关节的单轴固定,是通过在掌骨和桡骨之间施加持续牵引,利用机械的力量和本身的刚度防止肌肉收缩和外力引起的骨折移位,并且由于持续牵引使腕部关节囊、韧带和肌腱保持一定张力,而达到维持骨折复位的作用,故其本身抗侧方移位及旋转均弱,对于高能量损伤引起的 C3 型骨折,关节面及干骺端均粉碎,加之关节囊和韧带的撕裂和松弛(需更大的牵引力才能保持其张力),因此缺乏掌侧及背侧支撑,而单独使用外支架极易发生再移位,若过度牵引还可能引起骨不连、手指僵硬和 RSD(reflex sympathetic dystrophy 反射交感性营养不良)等并发症<sup>[13]</sup>。

我们在复位恢复桡骨长度、关节面平整、掌倾角及尺偏角后,先用掌侧钢板支撑掌侧皮质,形成一“掌侧支柱”,不仅可防止骨折碎片向掌侧移位和维持掌倾角,还能为背侧腕外支架提供掌侧支点。同时,使用外支架,3~4 周内为静力性固定,不仅可以借助掌侧钢板支撑维持桡骨长度和掌倾角,而且利用其牵引力能防止舟骨、月骨对桡骨远端关节面的冲撞而发生再移位,为骨折愈合创造稳定的力学环境。3~4 周后在牵引下允许腕关节适度活动,此时已有骨痂连接,在外支架保护下的小幅度主动活动不易引起骨折再移位,在牵引下的关节活动既能避免舟骨、月骨对桡骨远端关节面的冲撞,还利于对损伤关节软骨的修复产生“模造”作用,可有效防止创伤性关节炎及关节僵硬的发生。另外,我们还根据病情结合使用克氏针撬拨复位、植骨等技术进一步稳定骨折端,防止关节面塌陷。

总之,我们认为,对此类掌侧和背侧均不稳定的严重粉碎 C3 型骨折,应联合运用掌侧支撑钢板和外支架等技术。①掌侧钢板可支撑掌侧皮质,防止骨折碎片向掌侧移位和维持桡骨长度及掌倾角,还能为背侧腕外支架提供掌侧支点。②外支架可借助掌侧支点维持桡骨长度和掌倾角,利用其牵引力能防止舟骨、月骨对桡骨远端关节面的冲撞并利于对损伤关节软骨的修复产生“模造”。③克氏针、植骨等技术的运用可进一步稳定骨折端。

**参考文献**

[1] Földhazy Z, Törnkrist H, Elmstedt E, et al. Long-term outcome of nonsurgically treated distal radius fractures. J Hand Surg, 2007, 32 (9): 1374-1384.  
[2] Gofteh W, Liew A. Distal radius fractures: nonoperative and percutaneous pinning treatment options. Orthop Clin North Am, 2007, 38 (2): 175-185.

[3] Barton T, Chambers C, Bannister G. A comparison between subjective outcome score and moderate radial shortening following a fractured distal radius in patients of mean age 69 years. *J Hand Surg Eur Vol*, 2007, 32(2): 165-169.

[4] Lattmann T, Dietrich M, Meier C, et al. Comparison of 2 surgical approaches for volar locking plate osteosynthesis of the distal radius. *J Hand Surg*, 2008, 33(7): 1135-1143.

[5] Protopsaltis TS, Ruch DS. Volar approach to distal radius fractures. *J Hand Surg Am*, 2008, 33(6): 958-965.

[6] 俞秋纬, 陈一鸣, 沈强, 等. T 形钢板内固定治疗桡骨远端不稳定骨折. *中国骨伤*, 2008, 21(7): 534-535.

[7] Cross AW, Schmidt CC. Flexor tendon injuries following locked volar plating of distal radius fractures. *J Hand Surg*, 2008, 33(2): 164-167.

[8] Rozental TD, Blazar PE. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am*, 2006, 31(3): 359-365.

[9] Prokop A, Jubel A, Andermahr J, et al. Do angle stable implants provide advantages? Treatment of distal radius fractures with the locking compression plate (LCP). *Eur J Orthop Surg Trauma*, 2004, 14: 10-15.

[10] Wilcke MK, Abbaszadegan H, Adolphson PY. Patient-perceived outcome after displaced distal radius fractures. *J Hand Therapy*, 2007, 20: 290-298.

[11] van Aaken J, Beaulieu JY, Della Santa D, et al. High rate of complications associated with extrafocal kirschner wire pinning for distal radius fractures. *Chir Main*, 2008, 27(4): 160-166.

[12] Rogachevsky RA, Ouellette EA, Sun S, et al. The use of tricortical cancellous bone graft in severely comminuted intra-articular fractures of the distal radius. *J Hand Surg*, 2006, 31(4): 623-632.

[13] Yamako G, Ishii Y, Matsuda Y, et al. Biomechanical characteristics of nonbridging external fixators for distal radius fractures. *J Hand Surg*, 2008, 33(3): 322-326.

(收稿日期: 2009-03-09 本文编辑: 连智华)

## 《中华创伤骨科杂志》创刊 10 周年纪念大会 暨 2009 年学术年会征文通知

2009 年 9 月,《中华创伤骨科杂志》将迎来创刊 10 周岁生日。从 1999 年 9 月创刊至今的 10 年间,《中华创伤骨科杂志》在中华医学会及杂志社领导、幕后无私奉献的编委和审稿专家及一路上对杂志给予无限关爱的读者与作者的关心支持下,已成为我国骨科领域的重要期刊之一,对我国创伤骨科事业的发展与建设起到了积极的导向、推动作用,是我国创伤骨科领域最重要的信息源与学术发布载体。中华医学会杂志社、中华创伤骨科杂志、南方医科大学南方医院定于 2009 年 9 月 11 至 13 日在广州南方医科大学内举办“《中华创伤骨科杂志》创刊 10 周年纪念大会暨 2009 年学术年会”。纪念大会上,将邀请骨科界及相关学科德高望重的专家、院士,本刊的新、老编委及与会代表济济一堂,共同回顾不平凡过去,展望光辉灿烂的未来。本刊 2009 年学术年会主要内容为创伤骨科微创新技术高级研讨会,届时将邀请国内知名专家就创伤骨科新技术进行专题报告。本刊并同期举行中华创伤骨科杂志第 2 届编委会第 2 次全体会议。

本次会议规模大,学术层次高,将展示创伤骨科领域的最新成果和进展以及本刊创刊 10 年来所取得的成绩。为此,本刊编辑部特编辑出版增刊 1 期,现将征文有关事项通知如下。

1. 征文内容:创伤骨科基础研究及新技术、微创骨科新技术、关节外科新技术、运动创伤新技术、脊柱脊髓损伤治疗新技术及计算机辅助骨科新技术等相关文章。

2. 征文要求:①论文应具有科学性、先进性和实用性,未曾公开发表。②论著类文章提交 500 字以内中、英文摘要及 3 000~4 000 字的论文全文,摘要按结构式要求书写,包括目的、方法、结果及结论 4 部分;经验交流类(短篇)文章提交 1 500 字以内全文即可。③征文请附单位正式推荐信(加盖公章)。④征文不收审稿费。⑤投稿时需附作者姓名、作者单位名称、详细地址、邮政编码、联系电话(包括手机)和 E-mail 地址等信息。⑥论文一律采用 A4 纸 5 号字体电脑打印,并提供软盘或光盘。⑦征文截止日期为 2009 年 8 月 10 日。

3. 征文经专家评审后,录用文章将刊登在《中华创伤骨科杂志》2009 年增刊上并发邀请函参加会议,参加会议者将授予 I 类继续教育学分 10 分。

4. 投稿及联系方式:①电子邮件投稿;E-mail: chinjot@yahoo.com.cn。②信函投稿(附软盘):广州市广州大道北 1838 号南方医院内《中华创伤骨科杂志》编辑部聂兰英收 邮编:510515。